

Utilisation d'un insecticide thio-phosphoré le 00 dimethyl dithiophosphate du diethyl mercaptosuccinate ou Malathion contre l'hypodermose bovine (1)

par M. G. SIMINTZIS

(Note présentée par M. C. BRESSOU)

De très nombreuses études ont été consacrées à l'hypodermose bovine et aux dégâts considérables causés par ce parasite à l'économie nationale. Ces derniers portent sur un retard de la croissance générale des animaux parasités et représentent des pertes importantes en viande et même en lait (1), et sur une dépréciation notable de la qualité de leur cuir. L'unanimité a été donc, depuis longtemps, acquise sur la nécessité de lutter énergiquement contre ce parasitisme. La biologie du parasite, suffisamment bien connue dans ces grandes lignes, offre quatre possibilités théoriques de rompre son cycle évolutif et par conséquent de l'exterminer :

1° Détruire l'insecte parfait.

2° Détruire les larves écloses des œufs pondus sur l'hôte.

3° Tuer les larves au cours de leur longue migration les amenant des lieux de ponte, à travers l'organisme de l'hôte, dans le tissu conjonctif sous-dorsal, ou

4° Enfin, s'attaquer et détruire la larve en place sous la peau en profitant, en particulier, du pertuis qu'elle force à travers le cuir, pour respirer.

De toutes ces possibilités, pour des raisons de commodité mais surtout parce que les moyens techniques connus jusqu'ici le permettaient, seule la dernière a fait l'objet d'applications pratiques. Les résultats, jugés avec un recul suffisant, paraissent peu impor-

(1) Travail effectué grâce à une subvention du Centre National pour la lutte contre le varron et pour l'amélioration de la qualité de la peau brute, sous l'impulsion de son ancien Directeur, M. l'Inspecteur général Faisson.

tants, l'hyposermose bovine, malgré les efforts déployés, n'ayant pas cédé notablement du terrain.

L'apparition, ces dernières années, de substances insecticides de synthèse a permis d'envisager la possibilité d'interventions heureuses sur les autres stades du cycle évolutif du parasite.

Il est en effet permis de concevoir et de tenter la destruction des insectes ailés en pulvérisant d'insecticides les haies et les arbres entourant les pâturages. Les difficultés techniques, les incidences financières, le caractère aléatoire d'une telle opération, théoriquement défendable, la rendent pratiquement irréalisable et, à notre connaissance, une telle expérience n'a encore jamais été entreprise.

Détruire les larves au cours de leur longue migration à travers l'organisme de l'hôte est autrement plus séduisant. Mais ceci suppose l'existence d'une substance insecticide qui, douée d'une haute toxicité pour les larves parasites, n'en présente cependant pas pour les bovidés traités. Une telle substance administrée *per os* ou mieux injectée aux animaux en automne, à leur rentrée des pâturages, réaliserait d'une façon heureuse et économique, la destruction des parasites avant qu'ils aient occasionné le moindre dégât. Ce traitement appliqué sur une grande échelle amènerait rapidement, sinon la disparition complète de l'hypodermose, au moins une réduction appréciable du nombre des animaux parasités. Or, ce composé idéal reste encore à découvrir.

Il est enfin possible d'envisager la destruction des larvules venant d'éclore, avant qu'elles aient pu pénétrer à l'intérieur de l'organisme, en les mettant en contact, sur place, avec une solution insecticide. Dès la généralisation de l'emploi des insecticides organiques de synthèse, nombreux expérimentateurs ont essayé de les utiliser contre l'hypodermose : (SERGENT (2) DDT. GRAHAM (3) D.D.T., H.C.H. - TELFORD (4) H.C.H. - GRÉGOIRE (5) D.D.T. Gammexane - GUILLAUME (6) D.D.T. - CHAMBARD, TAPERNOUX, GASTELLU et MAGAT (8) Dieldrin). Nous-même avons expérimenté le D.D.T. et le H.C.H. Les résultats ont été décevants par leur inconstance et leur médiocrité et contrastent singulièrement avec les moyens mis en œuvre. (Traitements deux fois par semaine, à renouveler après chaque pluie (9). Dans aucun cas, ils n'ont permis de supprimer complètement le parasitisme.

L'apparition, dernièrement, d'un insecticide thio-phosphoré dépourvu d'une toxicité élevée, nous a incités à entreprendre des expériences en vue de son utilisation dans la lutte contre l'hypodermose. Celui-ci le 00 diméthyl dithiophosphate du diéthyl

mercaptosuccinate ou Malathion a été introduit, en 1950, comme insecticide par l'American Cyanamide Co. Il se présente sous forme d'un liquide jaune ou brun foncé, miscible avec la plupart des solvants organiques, peu soluble dans l'eau mais donnant avec elle des suspensions fines et stables. Il ne nous est pas possible de rapporter ici, en détail, les caractères généraux du produit en cause qui se trouvent exposés dans de nombreuses revues spécialisées. (9)

Nos études personnelles ont porté sur les points suivants et nous envisagerons successivement :

- La toxicité pour les bovidés.
- L'Action préventive.
- L'action curative.

1. — TOXICITÉ POUR LES BOVIDÉS (2)

Nos essais ont montré l'absence de toxicité par absorption cutanée. La pulvérisation, en effet, de 50 g de produit sur la peau d'un bovidé sous forme de suspension aqueuse, répétée toutes les deux semaines, pendant plusieurs mois, ne produit aucun trouble objectif.

Par contre, l'injection sous-cutanée de 1.000 mg ou de 500 mg par kg de poids vif s'est constamment montrée mortelle, la première sous forme foudroyante, la seconde après des phénomènes paralytiques de trois ou quatre jours. A la dose de 250 mg les animaux ne meurent plus, mais ils présentent une atteinte grave des centres nerveux, se manifestant par de l'inappétence, de la prostration, de l'hébètement, durant plusieurs jours.

L'injection d'une dose égale à 50 mg est pratiquement bien supportée, ne provoquant qu'une inappétence passagère qui cède spontanément. Il faut cependant noter qu'à cette dose, un animal traité, sacrifié huit jours après l'injection, présentait une odeur de pétrole prononcée et des infiltrations importantes du conjonctif voisin du point d'inoculation rendant la viande impropre à la consommation. Comme également que deux animaux, traités en décembre avec une injection unique, se sont montrés parasités par la suite.

(2) Nous avons utilisé pour toutes nos expériences le « Zithiol » liquide de Pechiney-Progil, titrant 500 g de Malathion par litre.

L'étude de la toxicité montre que le malathion, en injection, n'est pas dépourvu de dangers pour les bovins, les doses supportées se montrant sans action sur l'évolution ultérieure du parasitisme. Seul l'emploi externe, par son manque de nocivité, est pratiquement utilisable.

II. — ACTION PRÉVENTIVE :

Nantis de ces résultats nous avons entrepris une expérience préliminaire, restreinte, sur cinq veaux de l'année allant pour la première fois au pâturage, en 1955. Ces animaux ont été traités toutes les deux semaines, du 5 mai à la fin septembre, avec des suspensions aqueuses de Malathion titrant 50 g de substance active par litre. Le produit était répandu sur toute la surface du corps, à l'exception de la tête, à l'aide d'une brosse dure, en insistant particulièrement de façon à imprégner la totalité des poils jusqu'à leur racine.

Examinés pendant l'hiver 1956 ces animaux se sont montrés exempts de parasites, au milieu d'un troupeau de 50 unités toutes fortement parasitées.

Ce premier succès encourageant nous a incité à entreprendre, pendant l'année 1957, une série d'expériences ayant pour but :

- de vérifier, en les reproduisant, ces premiers résultats,
 - de déterminer la concentration minima utilisable en malathion. Dans ce but nous avons utilisé deux solutions titrant 50 g 0/00 et 25 g 0/00 de malathion, enfin,
 - de vérifier la durée maxima de la rémanance du produit.
- De jeunes animaux de l'année ont été divisés en groupes de cinq identifiable par le tatouage indélébile d'un numéro et d'une lettre à l'oreille. Ils ont été traités avec la concentration à 25 0/00, toutes les deux, trois et quatre semaines. Avec la concentration à 50 0/00 toutes les deux, trois, quatre, cinq et six semaines. Enfin un nombre numériquement aussi important de jeunes animaux ont été laissés sans traitement pour servir de témoins. Ces traitements ont été échelonnés du 12 mai au 15 septembre.

Une épizootie de bronchite vermineuse ayant sévi dans le troupeau pendant l'été 1956, très pluvieux, quelques-uns de ces animaux furent perdus. Les restants ont fait l'objet d'une observation bimensuelle à partir du mois de janvier et, pour la dernière fois, le

13 avril 1957, date à laquelle cette expérience a été définitivement arrêtée.

A ce moment vingt animaux non traités, tous parasités, présentaient des larves dont le nombre allait de sept, pour les moins infestés, à soixante pour les plus atteints, la moyenne était de 16,75 par animal. Les constatations faites sur les animaux traités sont résumées dans les tableaux I et II.

L'étude du tableau I montre, à l'évidence, que le malathion, à la concentration de 25 0/00 est incapable d'enrayer complètement le parasitisme des animaux. Le pouvoir résiduel du produit à cette concentration est donc inférieur à deux semaines. Toutefois, en considérant le détail de l'expérience, on se rend compte que l'intensité du parasitisme va en augmentant avec l'espacement des traitements ; la moyenne des parasites de 1,5 larves par animal pour ceux traités toutes les deux semaines passe à 3,25 pour les traitements espacés de trois semaines et à 4,3 pour ceux effectués toutes les quatre semaines. Il est à remarquer cependant et le fait mérite d'être particulièrement souligné, que la gravité de ce parasitisme, même pour les traitements les plus espacés, est environ quatre fois moins importante que celle des animaux témoins (4,3 pour ceux traités toutes les quatre semaines, 16,75 pour les non traités).

TABLEAU I
ANIMAUX TRAITÉS AVEC DU MALATHION A 25 0/00

Temps entre deux applications en semaines.....	2	3	4
Nombre d'animaux traités.....	4	4	3
Nombre d'applications.....	10	7	4
Parasites par animal.....	0	0	3
	1	5	8
	2	3	2
	3	5	
Moyenne des parasites par animal.....	1,5	3,25	4,3

Il serait aussi souhaitable, pour une interprétation rationnelle de ces résultats, de déterminer l'espèce de larves ayant survécu à une suspension de 25 0/00 de malathion. Il n'est pas impossible, en effet, comme RAUM (10) l'a montré avec les dérivés de pyrèthrine que *H. lineatum* et *H. bovis* présentent une sensibilité inégale à cet insecticide. Dans ce cas toutes les larves devraient appartenir à une seule espèce d'hypoderme. Des expériences futures, étendues dans ce sens, pourraient apporter une réponse à cette question.

Le tableau II montre qu'à la concentration de 50 g 0/00, le malathion possède, vis-à-vis de l'hypodermose, une efficacité réelle pendant cinq semaines, les applications du produit espacées toutes les six semaines laissant survivre un certain nombre de larves. Toutefois, ici aussi, l'importance de ce reliquat parasitaire est sans commune mesure avec le parasitisme observé sur les animaux témoins. Cette constatation suggère les mêmes observations sur une éventuelle sensibilité inégale des deux espèces d'hypodermes que ci-dessus.

TABLEAU II
ANIMAUX TRAITÉS AVEC LE MALATHION A 50 0/00

Temps entre deux applications en semaines.....	2	3	4	5	6
Nombre d'animaux traités.....	11	5	5	5	5
Nombre d'applications.....	10	7	5	4	4
Parasites par animal.....	0	0	0	0	3
					5
					6
					6
					3
Moyenne des parasites par animal.....	0	0	0	0	4,6

Nous avons mentionné qu'un groupe de cinq animaux, alors âgés de quelques mois, avait été protégé de l'infestation parasitaire en 1955. Nous avons voulu vérifier qu'il était possible de les maintenir indemnes d'hypodermose pendant une deuxième année. Dans ce but nous avons traité trois de ces animaux pendant l'été 1956 avec des applications de malathion à 50 0/00 espacées de deux semaines, les autres étant conservés comme témoins. Un de ces derniers a été abattu pour des raisons qui n'avaient rien à voir avec son état sanitaire. En avril 1957 le témoin restant, une génisse alors âgée de deux ans et venant de mettre bas, présentait 17 larves. Les trois animaux traités étaient absolument exempts de parasites.

A la fin de cette étude expérimentale, sur l'action préventive du Malathion sur l'hypodermose, nous pouvons conclure que celui-ci présente une indéniable efficacité à la dose de 50 0/00. Il n'est pas possible, dans l'état actuel de nos connaissances, de déterminer si cette protection résulte d'une action ovicide ou, de préférence, d'une action de contact sur la larvule venant d'éclore, avant sa pénétration. Quelque soit le mécanisme, la protection d'animaux hautement réceptifs placés dans un milieu très parasité se manifeste d'une façon certaine pendant deux semaines et permet

de les soustraire à toute infestation pendant plusieurs saisons consécutives. Il est possible aussi que cette protection puisse être plus longue et s'étendre sur une période de cinq semaines, rendant ainsi plus aisées d'éventuelles applications pratiques. Ce dernier point, toutefois, en raison du petit nombre d'animaux utilisés dans cette expérience devrait faire l'objet de nouvelles investigations. Nous avons noté précédemment que l'été 1956 a été pour notre région excessivement pluvieux. Aucune précaution spéciale n'ayant été prise ces résultats ont donc été acquis dans des conditions atmosphériques particulièrement défavorables.

Quelque soit la portée pratique que l'avenir réservera à ces conclusions, il est réconfortant et encourageant de constater que, pour la première fois dans l'histoire de l'hypodermose, nous possédons le moyen de soustraire, à coup sûr, des animaux réceptifs placés dans un milieu parasité, à toute infestation. En dehors de son indéniable action psychologique auprès des éleveurs, ce résultat constitue, en plus, un précieux instrument de travail permettant d'élucider de multiples problèmes de la biologie du parasite, restés jusqu'à maintenant sans réponse, faute d'une technique expérimentale suffisante pour les aborder efficacement. Plus particulièrement, il sera possible de déterminer la présence des zones de ponte préférentielles, entrevues par de nombreux chercheurs (11); de préciser dans le temps, le début et la fin de la ponte selon les régions géographiques. questions dont l'incidence pratique sur la lutte contre le parasite se conçoit facilement.

III. — ACTION CURATIVE.

Il était tentant de rechercher si le Malathion ne possède pas une action létale sur les larves au dernier stade de leur développement, alors qu'elles se trouvent dans le tissu conjonctif sous-cutané dorsal.

Nous avons procédé à des applications, à la brosse, de la suspension de 50 0/00 sur des animaux parasités en une et deux fois, à huit jours d'intervalle. Elles se sont montrées sans aucun effet immédiat sur les larves et leur possibilité de développement ultérieur. Ces constatations sont conformes à celles faites par d'autres expérimentateurs ayant utilisé le malathion à titre curatif (12). Il semble que l'opercule graisseux obstruant l'orifice mettant en communication le parasite avec l'extérieur s'oppose efficacement à la pénétration de la solution aqueuse de l'insecticide. Il n'est pas interdit alors d'escompter des résultats différents en offrant à celui-ci un véhicule missible avec les graisses.

EN RÉSUMÉ :

Un nouvel insecticide de synthèse, le malathion, a été expérimenté, en vue de son utilisation contre l'hypodermose. L'étude de sa toxicité a montré que l'injection n'est pas dépourvue de dangers mais que, par contre, il est sans nocivité par applications cutanées. Son utilisation sous forme d'applications externes, à titre préventif, s'est montré efficace à la concentration de 50^o/00 avec un pouvoir rémanant certain de quatorze jours et probable de cinq semaines. Dans les mêmes conditions son emploi à titre curatif a été dépourvu d'action.

(Centre de Diagnostic et de Prophylaxie
Direction des Services Vétérinaires du Rhône)

BIBLIOGRAPHIE

1. FRISSON. — L'hypodermose des bovins ou varron en France. *Off. Int. des Epizooties*, 1955, XLIII, p. 135-142.
2. SERGENT (E.) et SERGENT (Et.). — Expériences de destruction des varrons (*Hypoderma bovis* de Geer) par la poudre D.D.T. *Arch. Inst. Pasteur, Algérie*, 1946, XXIV, p. 110.
3. GRAHAM (O. H.). — An attempt to protect cattle from grub infestation by the use of insecticides. *J. of Econ. Ent.*, 1949, 42, p. 827.
4. TELFORD (H. S.). — Insecticides for the cattle Grub control. *J. of Econ. Ent.*, 1947, 40, p. 929-930.
5. GRÉGOIRE (C.). — Bases scientifiques de la lutte contre l'hypodermose bovine. *Parasitica*, 1955, XI, p. 109-117.
6. GUILLAUME (A.). — Méthode préventive de lutte, en France et en Algérie, contre le varron des tanneurs, larves d'*Hypoderma bovis*. *C. R. Ac. Agr. de France*, 1950, XXXVI, p. 728-731.
7. GUILLAUME (A.). — Sur une nouvelle méthode de traitement de l'hypodermose bovine. *Bull. Ac. Vét. de France*, 1948, XXI, p. 81-83.
8. CHAMBARD (P.), TAPERNOUX (A.), CASTELLU (Ch.) et MACAT (A.). — Rapport présenté à la Société internationale pour l'amélioration des cuirs et peaux bruts. I.H.A.T.I.S., Paris, 1956.
9. MARTIN (H.). — Guide to the chemicals used in crop protection, 1953. Canada département of Agriculture, 2^e édition, p. 152-153.
10. RAUM (E. S.). — Used of synergized pyrèthrins to prevent exposition by cattle grub. *J. of Econ. Ent.*, 1955, 48-603.
11. GANSER (A.). — Daselfriegen, 1951, Basel.
12. CHAMBARD (P.), TAPERNOUX (A.), CASTELLU (Ch.) et MAGAT (A.). — Essais d'un traitement externe de l'hypodermose bovine à l'aide de préparations insecticides douées d'un pouvoir de pénétration cutanée élevée. *C. R. Ac. Agr. de France*, 1956, 42, p. 385-387.